



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0086115  
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 12월 28일  
Date of Application DEC 28, 2002

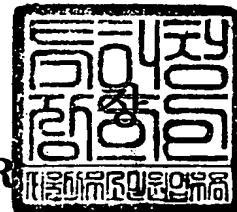
출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 04 월 21 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002. 12. 28
【발명의 명칭】	곡률 스크린을 구비한 투사형 영상 재생 장치
【발명의 영문명칭】	Apparatus for projection display with curved screen
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	정홍식
【대리인코드】	9-1998-000543-3
【포괄위임등록번호】	2000-046970-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김성기
【성명의 영문표기】	KIM, SUNG GI
【주민등록번호】	631011-1347521
【우편번호】	441-400
【주소】	경기도 수원시 권선구 곡반정동 486번지 주공아파트 125동 904호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	윤석일
【성명의 영문표기】	YOUN, SEOK IL
【주민등록번호】	700722-1405927
【우편번호】	302-744
【주소】	대전광역시 서구 삼천동 가람아파트 1동 601호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이석선
【성명의 영문표기】	LEE, SUK SUN
【주민등록번호】	590327-1058036
【우편번호】	431-082

**【주소】** 경기도 안양시 동안구 호계2동 현대홈타운1차 105동 2201호  
**【국적】** KR  
**【심사청구】** 청구  
**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 정홍식 (인)  
**【수수료】**  
**【기본출원료】** 18 면 29,000 원  
**【가산출원료】** 0 면 0 원  
**【우선권주장료】** 0 건 0 원  
**【심사청구료】** 5 항 269,000 원  
**【합계】** 298,000 원  
**【첨부서류】** 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

곡률 스크린을 구비한 투사형 영상 재생 장치가 개시된다. 본 발명의 투사형 영상 재생 장치는, R(red), G(green), B(blue) 단색 CRT(Cathode Ray Tube), R, G, B 단색 CRT의 전면에 각각 위치하고, R, G, B 단색 CRT의 형광면의 이미지 소스를 각각 소정의 배율로 확대하여 출사시키는 3개의 투사 렌즈, 및 시청거리 제어를 위해 시청방향으로 오목한 소정의 곡률을 갖고, 각각의 투사 렌즈로부터 투사되는 광이 결상되는 스크린을 포함한다. 스크린은, 투사 렌즈로부터 입사되는 광을 광축 방향으로 소정의 광 지향성을 갖도록 변화시켜 주는 프레넬 스크린 및 프레넬 스크린의 전면에 위치하고, 프레넬 스크린에 대응하는 곡률을 가지며, 프레넬 스크린을 통과한 광으로부터 영상을 형성하고 시야각을 조절하여 화면 전체의 휘도를 향상시키는 렌티큘라 스크린을 포함한다. 프레넬 스크린의 초점거리 및 프레넬 스크린의 곡률 반경에 기초하여 시청거리가 결정되는 것을 특징으로 한다.

**【대표도】**

도 5

**【색인어】**

투사형 영상 재생 장치, 곡률 프레넬 스크린, 곡률 렌티큘라 스크린, 시청거리

**【명세서】****【발명의 명칭】**

곡률 스크린을 구비한 투사형 영상 재생 장치{Apparatus for projection display with curved screen}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 평면 스크린을 갖는 프로젝션 텔레비전의 구성을 나타내는 도면,  
도 2는 도 1에서 평면 스크린의 상세도,  
도 3은 본 발명의 바람직한 일실시예로 곡률 스크린을 갖는 프로젝션 텔레비전의 구성을 개략적으로 도시한 도면,  
도 4는 평면 프레넬 스크린에 있어서의 광선 추적도,  
도 5는 소정의 곡률을 갖는 프레넬 스크린에 있어서의 광선 추적도,  
도 6은 도 4에 있어서의 평면 프레넬 스크린의 부분 확대도, 그리고  
도 7은 도 5에 있어서의 소정의 곡률을 갖는 프레넬 스크린의 부분 확대도이다.

\* 도면의 주요 부분에 대한 설명 \*

100 : CRT

200 : 투사렌즈

300 : 평면 스크린

310 : 평면 프레넬 스크린

320 : 평면 렌티큘라 스크린

400 : 곡률 스크린

410 : 곡률 프레넬 스크린

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <13>        본 발명은 투사형 영상 재생 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 투사형 스크린이 곡률로 형성된 투사형 영상 재생 장치에 관한 것이다.
- <14>        투사형 영상 재생 장치는, 특수 제작된 소형 음극선관(Cathode Ray Tube)이나 액정 표시소자(LCD) 등의 영상 디스플레이 수단을 사용하여 영상을 발생시키고, 그 영상을 투사렌즈를 이용하여 대형 스크린에 확대 투사하는 방식의 시스템으로서, 최근 소비자의 욕구를 충족시킬 수 있는 대화면을 얻을 수 있다는 장점에서 날로 그 수요가 증대되고 있는 실정이다. 이러한 투사형 영상 재생 장치는, 투사 방식에 따라 영상을 시청하는 방향과 동일한 방향으로 영상을 투사하는 전면 투사형(Front Projection Type) 및 스크린의 뒤 측, 영상을 시청하는 사용자와 대향하는 방향에서 영상을 투사하는 배면 투사형(Rear Projection Type)로 구분된다. 배면 투사 방식은 주위 환경이 밝은 곳에서도 밝은 화면을 볼 수 있는 프로젝션 TV의 형태로 보편화 되어 있다.
- <15>        도 1은, 종래의 평면 프로젝션 텔레비전의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다. 이와 같은 프로젝션 텔레비전은, R(red), G(green), 및 B(blue) 단색 CRT(100) 형광면에 형성되는 이미지 소스가, 소정의 배율을 갖는 투사렌즈(200)를 통해, 평면형 대형 스크린(300)에 상이 맺히도록 구성된다.

- <16>        상기한 바와 같은 투사형 영상 재생 장치에 있어서, 스크린은 그 광학적 특성이 화질을 좌우하게 되는 중요한 역할을 하는 것으로서, HD(High Definition)-TV와 같이 고화질을 요구하는 대형 프로젝션 텔레비전의 경우에 있어서는 그 중요도가 매우 높다.
- <17>        도 2는, 도 1의 종래의 프로젝션 텔레비전에 있어서, 대형 스크린(300) 부분을 보다 상세히 나타낸 도면이다. 도면을 참조하면, 종래의 프로젝터용 스크린(300)은 프레넬 스크린(310) 및 렌티큘라 스크린(320)로 형성된다. 프레넬 스크린(310) 및 렌티큘라 스크린(320)을 사용함으로써, 그 광량을 제어할 뿐만아니라 주변 초점거리에 따라 시청거리의 제어가 이루어 진다.
- <18>        이미지 소스로부터 나온 광선을 수신하고 각각의 광선을 굴절시켜 넓은 시야각에 걸쳐 거의 균일한 휘도로 영상을 표시하기 위하여, 투사렌즈(200)로부터 확대되어 오는 광을 평행광으로 만들어 주는 프레넬(Fresnel) 렌즈(310)를 구비하고 있다. 이 프레넬 렌즈(310)의 전면 즉, 광 출사면의 전방에는 상기 프레넬 렌즈(310)로부터 출사되는 평행광을 확산시켜 영상을 형성시키기 위한 광확산 수단으로서 다수의 돌출형 단위 렌즈(321)가 병렬 접속된 렌티큘라(Lenticular) 렌즈(320)가 근접하게 배치되어 있다.
- <19>        렌티큘라 렌즈(320)의 광 출사면에는 각 돌출형 단위 렌즈(321)의 병렬 접속부에 돌출부(323)가 형성되고, 그 돌출부(323)의 전면에는 흑색 잉크등이 도색된 블랙 스트라이프(323a)가 형성되어 있다. 상기 돌출부(323) 및 블랙 스트라이프(323a)가 외부 광원(예를들면 형광등, 태양광)을 흡수함으로써, 상기 렌티큘라 렌즈(320)의 전면에 형성되는 영상의 콘트라스트를 높일 수 있도록 되어 있다.
- <20>        일반적인 프로젝션 텔레비전의 경우, 3개의 CRT 단색 튜브에서의 광을 스크린상에 투사시켜 원하는 화상을 얻게 된다. 이와 같은 프로젝션 텔레비전은 직시형(Direct

view)와는 달리 시야각의 개념과 주변회도라는 개념이 있게 되는데, 이는 프로젝션 투사 방식에서 기인한다.

<21> 고화질 포맷(HD Format)의 화면과 대형 와이드화가 이루어 지면서 홈 시어터(home theater)와 같은 안방 소극장의 구성이 활발하게 진행되고 있다. 이러한 대형 와이드 화면에서는 기존의 프로젝션 텔레비전의 광량 제어와는 다른 개념이 요구된다. 시청자는 와이드 전 화면을 거실과 같은 영역에서 세트 중앙 위치에서 시청하게 되므로, 화면 중앙과 화면의 주변까지 밝은 화면으로 시청하는 것이 바람직하다. 이와 같은 HD 대화면 와이드에서는 시청거리가 중심부가 아닌 사각에서 시청하는 것이 의미가 없어지게 되었다. 기존의 프로젝션 텔레비전의 광량 제어 구조에서는 주변 에지부의 집중각이 단거리가 아닌 원거리로 맞추어져 있다. 이는 기존의 프로젝션 텔레비전이 홈 시어터가 아닌 대형 장소에서 다수의 시청자가 시청이 가능하도록 설계됨을 말하며, 다수의 사각 지역에서 시청하는 상황을 모두 고려한 설계구조이다. 대형화 및 와이드 화면에서 프레넬은 단초점화에서 제약을 갖게 된다. 이는 프레넬 스크린이 주변으로 갈수록 프레넬산 높이와 경사가 증가함으로서 생산 공정상의 제약을 갖고 있기 때문에, 대형 와이드 화면에서는 주변 에지부 위치에서 단초점화가 어려운 상황이다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<22> 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 목적은, 시청거리 및 시야각 조절의 기능을 가지며, 전체화면을 고휘도로 시청 가능한 곡률 스크린을 구비한 투사형 영상 재생 장치를 제공하는데 있다.



**【발명의 구성 및 작용】**

- <23>       상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 곡률 스크린을 구비한 투사형 영상 재생 장치는, R, G, B 단색 CRT(Cathode Ray Tube), 상기 R, G, B 단색 CRT의 전면에 각각 위치하고, 상기 R, G, B 단색 CRT의 형광면상의 이미지 소스를 소정의 배율로 확대하여 출사시키는 3개의 투사 렌즈, 및 시청거리 제어를 위해 시청방향으로 오목한 소정의 곡률을 갖고, 상기 각각의 투사 렌즈로부터 투사되는 광이 결상되는 스크린을 포함한다.
- <24>       바람직하게, 상기 스크린은, 상기 소정의 곡률을 가지므로써 상기 투사렌즈로부터 입사되는 광을 광축방향으로 소정의 광 지향성을 갖도록 변화시켜 주는 프레넬 스크린, 및 상기 프레넬 스크린의 전면에 위치하고 상기 프레넬 스크린에 대응하는 곡률을 가지며, 상기 프레넬 스크린을 통과한 광으로부터 영상을 형성하고 시야각을 조절하여 화면 전체의 휘도를 향상시키는 렌티큘라 스크린을 포함한다.
- <25>       바람직하게, 상기 프레넬 스크린의 초점거리 및 상기 프레넬 스크린의 곡률 반경에 기초하여 상기 시청거리가 결정된다.
- <26>       그리고, 상기 프레넬 스크린은, 상기 프레넬 스크린의 가로, 세로 방향 중 적어도 어느 한 방향으로 곡률을 갖도록 구성한다.
- <27>       또한, 본 발명의 곡률 스크린을 구비한 투사형 영상 재생 장치는, 상기 스크린의 곡률을 유지하고, 상기 스크린의 곡률 반경을 가변 할 수 있는 구조를 가지는 멤버를 더 포함 할 수 있다.
- <28>       이하, 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세히 설명한다.

<29> 도 3은, 본 발명의 바람직한 일실시예로서 곡률 스크린을 갖는 프로젝션 텔레비전의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다. 본 프로젝션 텔레비전은, 3개의 단색 CRT(150), 3개의 투사렌즈(250), 시청방향으로 오목한 소정의 곡률을 갖는 대형 스크린(400)을 포함한다. 스크린(400)은 시청거리 제어를 위한 소정의 곡률을 갖는 프레넬 스크린 및 렌티큘라 스크린으로 구성되고, 프레넬 스크린은 소정의 복합 초점(multi focal length)을 갖으며, 이 광학적인 초점 거리와 곡률 반경에 기초하여 공학적으로 계산되는 시청거리를 제어 할 수 있다.

<30> 도 4는 평면 프레넬 스크린(310)의 광선 추적을 나타내는 도면이다. 출사동공(A)로부터 복합 초점을 갖는 프레넬 스크린(310)으로 입사하는 광선에 있어서, 초점 f1을 갖는 광축 부근으로 입사한 광선은 위치 B1에 포커스 되고, 초점 f2를 갖는 프레넬 스크린의 에지부분으로 입사하는 광선은 위치 B2로 포커스 된다. 도면에서 b1~b2는 시청 가능한 범위를 나타낸다. 따라서, 복합 초점을 갖는 프레넬 스크린의 초점거리에 따라 프로젝션 텔레비전의 시청범위는 결정된다. 이와 같은 시청거리 제어는 다음과 같은 식으로 간략히 계산되어 진다.

<31> 【수학식 1】  $f = (a*b)/(a+b)$

<32> 여기서, f는 프레넬의 초점거리(focal length of fresnel), a는 출사 동공으로부터 스크린까지의 거리(distance from exit pupil to screen), b는 스크린으로부터 피사체까지의 거리(distance from screen to object)이다. 수학식 1에서 상면위치 b1~b2(시청범위)가 구해질 수 있으며, 역으로 일정한 시청거리를 기준하면 프레넬 스크린의 복합 초점 거리를 구할 수 있다. 이와 같이 프레넬은 복합 초점을 일반적으로 취하게 되므로 비구면 형상(aspherical surface)을 갖게 된다. 이 비구면 식을 표현하면 다음과 같다.

&lt;33&gt;

$$Y(r) = \frac{c r^2}{1 + \sqrt{1 - (1+k) r^2 c^2}} + A r^4 + B r^6 + C r^8 + D r^{10}$$

【수학식 2】

&lt;34&gt;

$$\frac{dY(r)}{dr} = \frac{cr}{1 - \sqrt{(1+k) r^2 c^2}} + 4A r^3 + 6B r^5 + 8C r^7 + 10D r^9$$

&lt;35&gt;

여기서, c는 곡률 반경(radius of curvature), k는 코닉 상수(conic constant), A, B, C, D는 다항식 계수(Polynomial constants)이다.

&lt;36&gt;

도 6은, 도 4에 있어서의 평면 프레넬 스크린의 부분 확대도를 나타내는데, 프레넬 산의 각도( $\theta$ ) 및 프레넬 산의 높이(h)는 다음과 같이 계산될 수 있다.

&lt;37&gt;

$$\theta = \tan^{-1}(dy/dr)$$

【수학식 3】

&lt;38&gt;

$$h = \tan(\theta) * \text{pitch}$$

&lt;39&gt;

도 5는 소정의 곡률을 갖는 프레넬 스크린(410)에 있어서의 광선 추적도이고 도 7은 도 5에 있어서 프레넬스크린의 부분 확대도이다. 상기 평면 프레넬 스크린과 동일한 복합 초점을 갖는 프레넬 스크린(410)이 소정의 곡률 반경 R을 갖도록 하면, 출사동공으로부터 입사한 광선은 위치 B1' 내지 위치 B2'내의 범위에서 포커스 된다. 프레넬 스크린으로 입사되는 광선은 출사방향으로 오목한 곡률로 인해 광축 방향으로 지향성을 가지므로 평면 프레넬 스크린의 경우에 비교하여 시정범위가 좁아지게 되므로, 화면의 전체 영역을 시정범위 내에서 고휘도로 시청이 가능하다. 즉, 무곡률 상태에서 곡률상태로 스크린의 변화시킴으로서, 광학적으로 동일한 초점거리를 갖는 프레넬 스크린을 사용하면 그 시정거리가 b1'~b2'으로 단거리화됨을 말한다.

<40> 이와 같이 변환이 가능함은 프레넬 스크린의 입사측 면이 일정한 곡률을 갖는 표면으로 변경되어 전체적인 광경로가 변경됨을 말하며 이는 곧 홈 시어터와 같은 소극장에 중심부로 광 지향성을 갖는 스크린 구성이 가능하여 시청자가 전체화면을 고휘도로 시청하는 것이 가능하다.

<41> 곡률을 갖는 프레넬 스크린에 있어서, 표면의 수학적 표현식은 다음과 같다.

<42> **【수학식 4】** 
$$Y(r) = \frac{cr^2}{1}$$

<43> 여기서, c는 곡률 반경(radius of curvature)이다. 그리고, 각각의 표면 위치에서의 기울기는 미분치로부터 구할 수 있다. 곡률을 갖는 스크린은 공학적 계산에 의해서, 평면(flat) 상태에서 프레넬 스크린의 기본 초점거리 f1~f2를 기초로 변경하고자 하는 스크린의 상면위치 b1'~b2'의 변경을 기준으로 공학적으로 계산하여 곡률을 산출하며, 이는 곧 시청자의 최적 시청범위가 프레넬의 초점거리와 스크린의 곡률에 의해서 복합적으로 구성됨을 의미한다. 이와 같은 복합적인 수단은 기존의 평면 프레넬의 대형 와이드 화면에서 구현할 수 없었던 주변 에이지 주위에서의 단초점 거리를 가능케 한다. 이와 같은 광학적, 물리적인 복합 개념은 기존의 광학적으로만 접근하던 최적 시청거리 제어 방법과는 다른 개념을 갖고 있어서 그 응용범위가 다양하다.

<44> 복합 초점을 갖는 기존의 프레넬 렌즈의 초점거리 및 시청거리는 다음 표와 같다.

<45> **【표 1】**

초점거리	시청거리
849~915 mm	6187~13795 mm

<46> 곡률을 갖는 프레넬 렌즈의 초점거리와 시청거리는 다음과 같다.

## &lt;47&gt; 【표 2】

본 발명의 프레넬	조점거리	시청거리
곡률반경 : 9950 mm, 두께: 30mm	849 $\pm$ 20 mm	6187 mm

<48> 표 1 및 표 2에서 보는 바와 같이, 곡률 프레넬 스크린에 있어서는 홈 시어터에 적절하도록 와이드 화면의 주변 에지부에서의 단초점화를 가능하도록 하여 그 시청거리를 단거리로 설정할 수 있음을 보여 주고 있다. 게다가, 곡률 프레넬 스크린에 대응되는 곡률 렌티큘라 스크린을 구비함으로서, 보다 효과적으로 시청거리를 제어하고, 시야각 조절로 화면 전체의 휘도를 향상시킬 수 있다.

<49> 프레넬 스크린은, 가로, 세로 방향 중 적어도 어느 한 방향으로 곡률을 갖고, 본 장치는 멤버를 구비하고 있어, 스크린의 곡률을 유지하고 스크린의 곡률 반경을 가변 할 수 있다.

## 【발명의 효과】

<50> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 소정의 곡률을 갖는 프레넬 스크린 및 이에 대응되는 곡률을 갖는 렌티큘라 스크린으로 스크린을 구성함으로서, 홈 시어터에 적절한 단거리의 시청거리 제어가 가능하고, 화면 전체를 고휘도로 시청가능한 곡률 스크린을 구비한 투사형 영상 재생 장치를 제공할 수있다. 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예들에 대해 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특정의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

R(red), G(green), B(blue) 단색 CRT(Cathode Ray Tube);

상기 R, G, B 단색 CRT의 전면에 각각 위치하고, 상기 R, G, B 단색 CRT의 형광면상의 이미지 소스를 각각 소정의 배율로 확대하여 출사시키는 3개의 투사 렌즈; 및

시청거리 제어를 위해 시청방향으로 오목한 소정의 곡률을 갖고, 상기 각각의 투사 렌즈로부터 투사되는 광이 결상되는 스크린;을 포함하는 것을 특징으로 하는 곡률 스크린을 구비한 투사형 영상 재생 장치.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서,

상기 스크린은,

상기 소정의 곡률을 가지므로써, 상기 투사 렌즈로부터 입사되는 광을 광축 방향으로 소정의 광 지향성을 갖도록 변화시켜 주는 프레넬 스크린; 및

상기 프레넬 스크린의 전면에 위치하고, 상기 프레넬 스크린에 대응하는 곡률을 가지며, 상기 프레넬 스크린을 통과한 광으로부터 영상을 형성하고 시야각을 조절하여 화면 전체의 휘도를 향상시키는 렌티큘라 스크린;을 포함하는 것을 특징으로 하는 곡률 스크린을 구비한 투사형 영상 재생 장치.

**【청구항 3】**

제 2항에 있어서,

상기 프레넬 스크린의 초점거리 및 상기 프레넬 스크린의 곡률 반경에 기초하여 상기 시청거리가 결정되는 것을 특징으로 하는 곡률 스크린을 구비한 투사형 영상 재생 장치.

**【청구항 4】**

제 2항에 있어서,

상기 프레넬 스크린은,

상기 프레넬 스크린의 가로, 세로 방향 중 적어도 어느 한 방향으로 곡률을 갖는 것을 특징으로 하는 곡률 스크린을 구비한 투사형 영상 재생 장치.

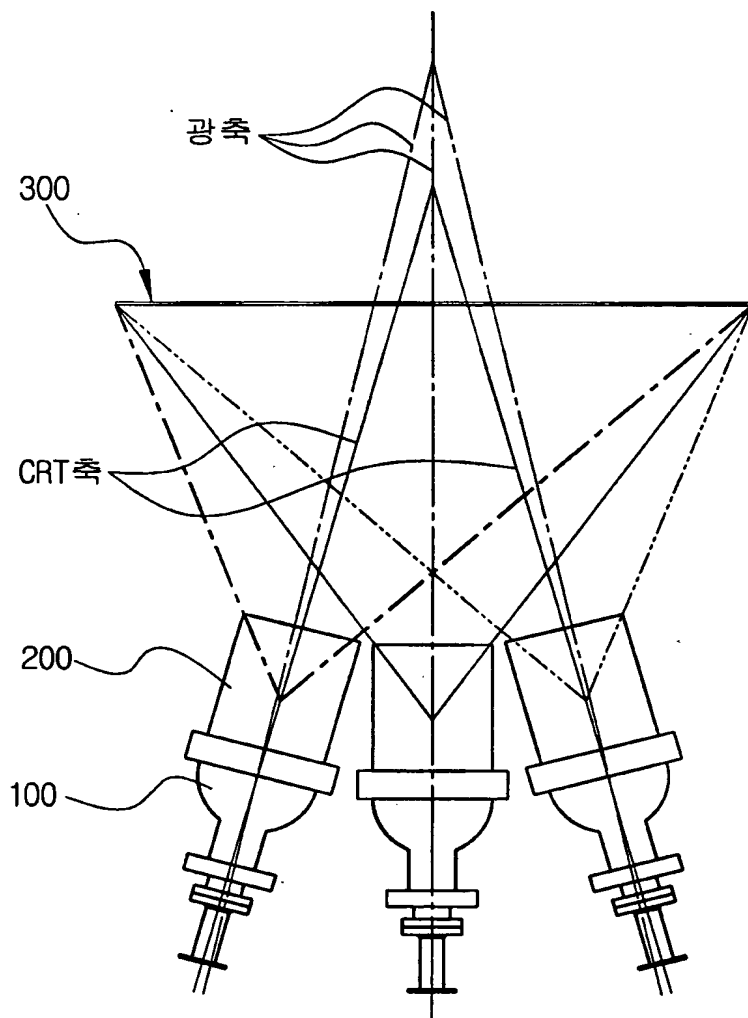
**【청구항 5】**

제 1항에 있어서,

상기 스크린의 곡률을 유지하고, 상기 스크린의 곡률 반경을 가변 할 수 있는 구조를 가지는 멤버;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 곡률 스크린을 구비한 투사형 영상 재생 장치.

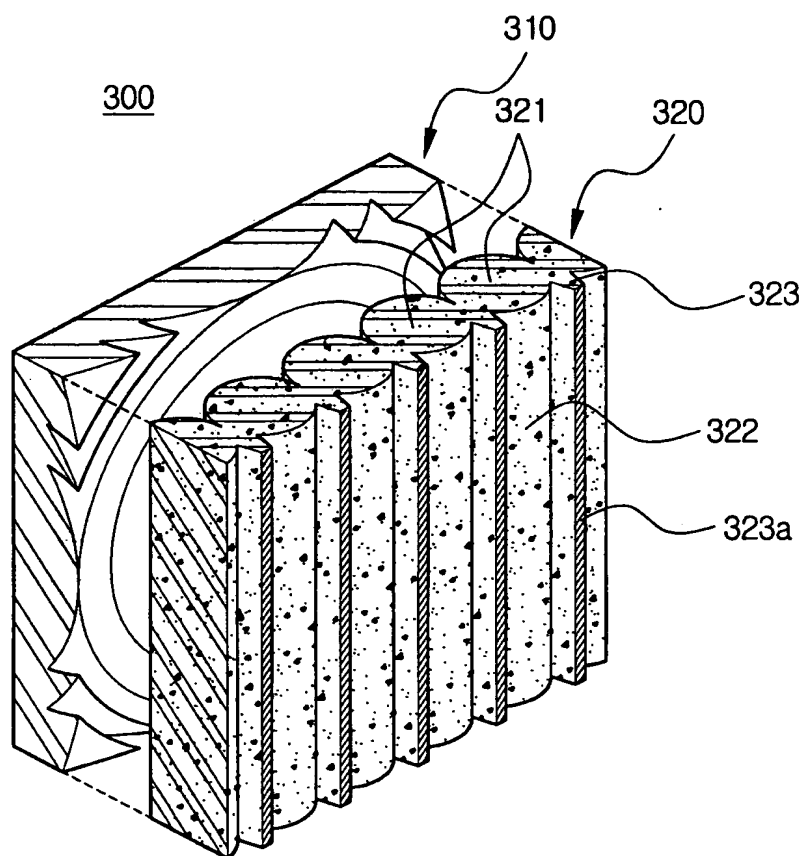
【도면】

【도 1】

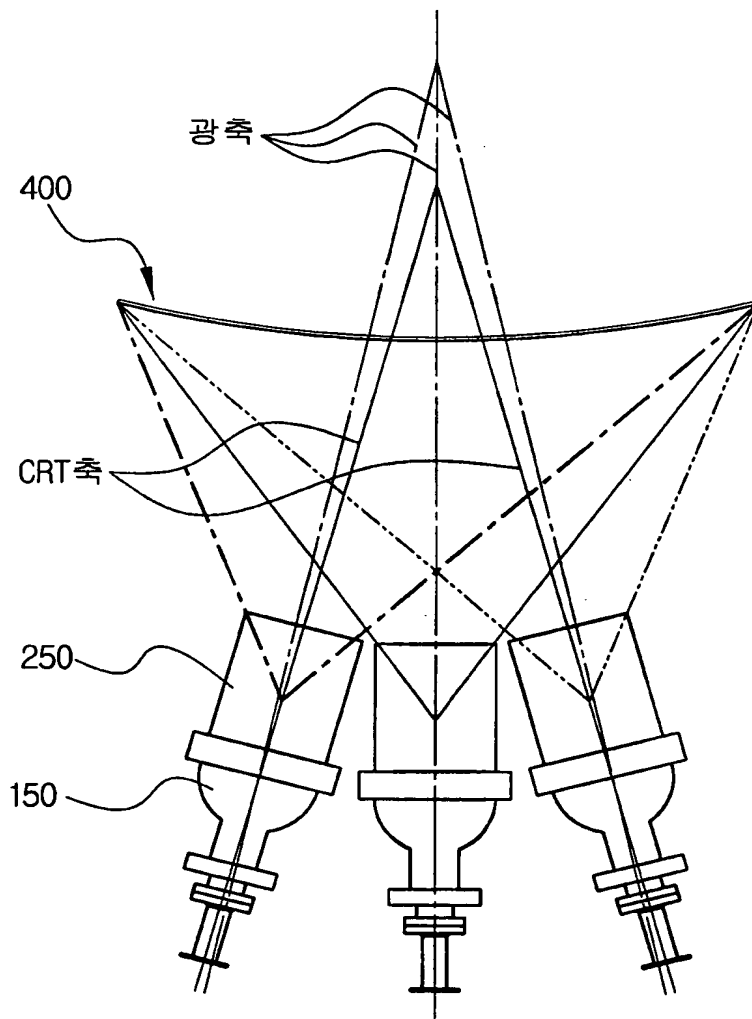




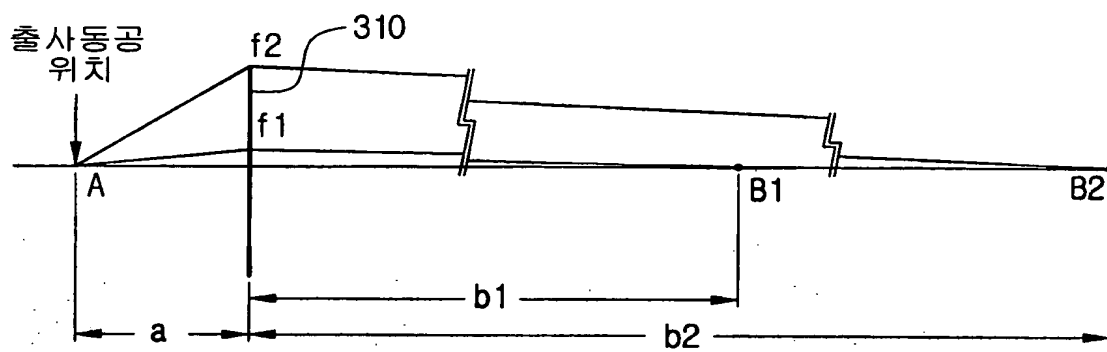
【도 2】



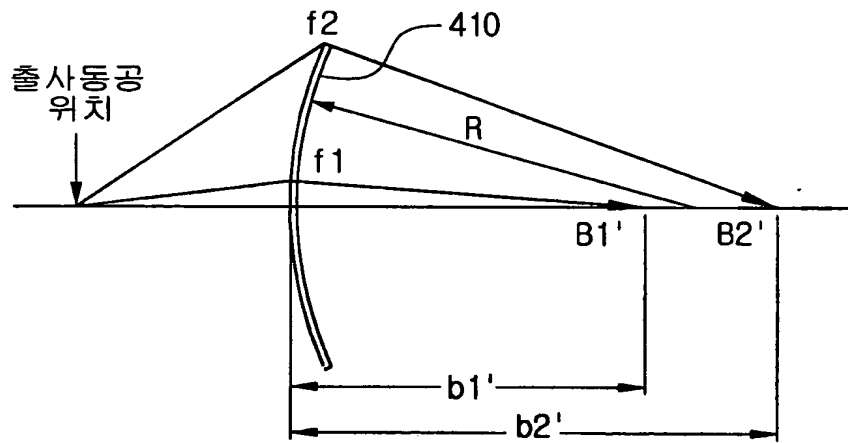
【도 3】



【도 4】



【도 5】



【도 6】

